

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-234481

(43)Date of publication of application : 24.08.1992

(51)Int.Cl.

C09K 11/08

C09K 11/79

C09K 11/80

H01J 61/34

H01J 61/48

(21)Application number : 02-409053

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 28.12.1990

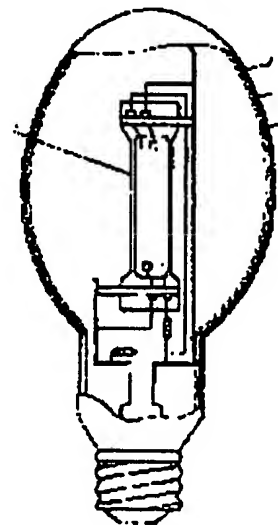
(72)Inventor : IWAMA KATSUAKI

## (54) FLUORESCENT HIGH-PRESSURE MERCURY-VAPOR LAMP

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the color rendering property and efficiency of a high-pressure mercury-vapor lamp by combining a phosphor which absorbs a specified visible light and another phosphor which emits in a wavelength range different from that of the emission spectrum in the visible region by means of mercury of the lamp.

CONSTITUTION: A first phosphor film 3 and a second phosphor film 4 are successively formed on the inner surface of an outer tube 2 including an emission tube 1 which radiates visible and ultraviolet radiations. The first film 3 comprises yttrium aluminate activated by trivalent cerium and phosphors each having emission peaks in the wavelength ranges of 440 to 530nm and 600 to 660nm when irradiating. The second film 4 comprises yttrium silicate activated by trivalent cerium and trivalent terbium.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-234481

(43) 公開日 平成4年(1992)8月24日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 11/08	J	6917-4H		
11/79	C P R	6917-4H		
11/80	C P M	6917-4H		
H 0 1 J 61/34	C	8019-5E		
61/48		8019-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平2-409053

(22) 出願日 平成2年(1990)12月28日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岩間 克昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子  
工業株式会社内

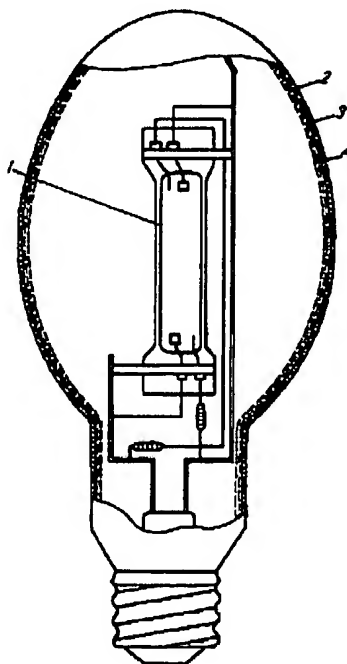
(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 蛍光高圧水銀灯

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 特定の可視光を吸収する蛍光体と、高圧水銀灯の水銀による可視部の発光スペクトルにない波長域に発光する蛍光体とを組み合わせることで高圧水銀灯の演色性と効率を向上する。

【構成】 可視輻射と紫外線輻射とを放出する発光管 1 を囲む外管 2 の内面に第 1 蛍光体被膜 3 および第 2 蛍光体被膜 4 を順次形成する。第 1 蛍光体被膜 3 は 3 価のセリウムで付活されたイットリウムアルミネートと発光時 440～530nm および 600～660nm の波長域にそれぞれ発光ピークを有する蛍光体からなる。また、第 2 蛍光体被膜 4 は 3 価のセリウムおよび 3 価のテルビウムで付活されたイットリウムシリケートからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外管内に可視輻射と紫外線輻射とを放出する発光管が設けられ、前記外管内面に第1蛍光体被膜および第2蛍光体被膜が順次形成されており、前記第1蛍光体被膜は3価のセリウムで付活されたイットリウムアルミネートを含み、発光時440～530nmおよび600～660nmの波長域にそれぞれ発光ピークを有する蛍光体からなり、前記第2蛍光体被膜は3価のセリウムおよび3価のテルビウムで付活されたイットリウムシリケートからなることを特徴とする蛍光高圧水銀灯。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は演色性を改善した蛍光高圧水銀灯に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 蛍光高圧水銀灯の演色性を改善するために、600～700nmに発光ピークを有する3価のユーロピウムで付活されたバナジウム酸イットリウム蛍光体または3価のユーロピウムで付活されたリンバナジウム酸イットリウム蛍光体からなる第1蛍光体被膜と、この第1蛍光体被膜の発光管側に形成された490～600nmに発光ピークを有する3価のセリウムおよび3価のテルビウムで付活されたリン酸ランタン蛍光体からなる第2蛍光体被膜とを外管内面に形成する方法が特開平2-66847号公報に示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 蛍光高圧水銀灯は、その優れた寿命特性により屋外照明を中心に広く一般照明に使用されている代表的な高圧放電灯である。このランプの欠点は演色性が低いことにあり、C. I. E. の平均演色評価数Raは43程度である。近年、蛍光高圧水銀灯の演色性改善が試みられ、たとえば特公昭57-31623号公報に示されているように、従来の赤色蛍光体に加えて青緑色蛍光体を付加することにより、そのRaは400Wタイプで52程度にまで改善されている。また、従来の赤色蛍光体に加えて緑色蛍光体として3価のテルビウムで付活されたイットリウムアルミネートを付加する方法、および3価のセリウムと3価のテルビウムで付活されたリン酸ランタン蛍光体を付加する方法が、それぞれ特開昭53-10569号公報および特開平2-66847号公報に示されている。しかしながら、この改善された演色性を有する蛍光高圧水銀灯においても、そのRaは400Wタイプで51程度であり、色の見え方を重視する屋内照明に用いるにはなお不十分であるため広く普及するには至っていない。

【0004】 このように、従来、演色性改善が十分になされない理由の一つは、発光管から放出されている405nmおよび436nmの水銀輝線出力が強すぎるためであることが知られている。これらのうち、405nmの水銀輝線出力については酸化チタン被膜を利用するなどして

抑制することが可能であるが、このように単に水銀輝線出力を抑制することはランプ効率の低下を伴うため、不適当とされている。すなわち、従来の演色性改善形高圧水銀灯では前記短波長青色域の水銀輝線出力を抑制することなく演色性の改善をはかっているため、その改善も十分ではなく屋内照明に広く普及させていくためには、なお一層の改善が望まれている。

【0005】 このような事情に基づいて、近年、短波長青色域に吸収を有する蛍光体が開発され、上記のような短波長青色域の水銀輝線出力を抑制することによって生じるランプ効率の低下を防止する検討がなされている。例えば、短波長青色域に吸収を有する蛍光体としてY<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce<sup>3+</sup>（以下、一般式としてYAG:Ceと略記する）を用い、従来の赤色蛍光体とともに高圧水銀灯に適用して演色性の改善を試みた例が米国特許第4034257号明細書に示されているが、それらのランプのRaは51程度であり、満足できるものではなかった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この問題を解決するために本発明の蛍光高圧水銀灯は、外管内に可視輻射と紫外線輻射とを放出する発光管が設けられ、前記外管内面に第1蛍光体被膜および第2蛍光体被膜が順次形成されており、前記第1蛍光体被膜は3価のセリウムで付活されたイットリウムアルミネートを含み、発光時440～530nmおよび600～660nmの波長域にそれぞれ発光ピークを有する蛍光体からなり、前記第2蛍光体被膜は3価のセリウムおよび3価のテルビウムで付活されたイットリウムシリケートからなる。

## 【0007】

【作用】 かかる構成によると、高圧水銀灯の発光管が放出する405nmおよび436nmの水銀輝線出力を吸収する作用と、紫外線によって励起され黄緑色域に発光を生じる作用を併せ持つYAG:Ceを用いることによる演色性改善の効果と、高圧水銀灯の発光スペクトルにおいて欠如している440nm～540nmおよび590nm～700nm付近の波長域の光出力を蛍光体を用いて補うことによる演色性改善の効果が相乗的に作用する。また、第2蛍光体被膜により比視感度の高い550nm付近に強い発光を生じる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。

## 【0009】 実施例1

Y<sub>0.95</sub>VO<sub>0.05</sub>:Eu<sub>0.05</sub> 80重量%  
Ba<sub>0.9</sub>Mg<sub>0.1</sub>:Al<sub>1.4</sub>O<sub>4.4</sub>:Eu<sub>0.2</sub>,Mn<sub>0.07</sub> 15重量%  
Y<sub>2.9</sub>Al<sub>5.0</sub>O<sub>12</sub>:Ce<sub>0.1</sub> 5重量%

上記混合物を用い、それに5重量%のSiO<sub>2</sub>粉末を加えて水溶液とし、十分に混合した後、図1に示すように、100W高圧水銀灯の外管1の内面に1.6mg/cm<sup>2</sup>

3

の塗布量となるように塗布し第1蛍光体被膜2を形成する。次いで、 $Y_2SiO_5:Ce,Tb$ 蛍光体を用い、3重量%の $SiO_2$ 粉末を加えて水溶液とし十分に混合した後、第1蛍光体被膜の上に1.4mg/cm<sup>2</sup>の塗布量で第2蛍光体被膜を形成する。その後、外管1内に発光管4を組み込み、以後通常のランプ製造方法のとおり100W蛍光高圧水銀灯を作製した。得られたランプの100時間光束は4670ルーメン、色温度は4200K、Raは60であり、従来の蛍光高圧水銀灯のRa(50~55程度)、100時間光束4200ルーメンに比べて明らかな改善がみられた。

【0010】図2(A)、(B)にYAG:Ce蛍光体の発光スペクトルおよび反射スペクトルを示す。図3に各蛍光体の発光スペクトルを示す。図3の曲線5は $Y_{0.95}VO_4:Eu_{0.05}$ 、曲線6は $Y_{1.55}SiO_5:Ce_{0.1},Tb_{0.35}$ 、曲線7は $Ba_{0.8}Mg_{1.95}Al_{1.05}O_{7.4}:Eu_{0.2},Mn_{0.07}$ の各場合である。

#### 【0011】実施例2

実施例1と同じ2層構造からなる蛍光体被膜を実施例1と同様にして400W用外管内面に形成し、400W蛍光高圧水銀灯を作製した。

【0012】得られたランプの100時間光束は25400ルーメン、色温度は4050K、Raは58であり、従来の蛍光高圧水銀灯のRa(50~55程度)、100時間光束22000ルーメンに比べて明らかな改善がみられた。

#### 【0013】実施例3

$Y_{0.95}VO_4:Po_{0.05}O_4:Eu_{0.05}$  90重量%

$Sr_{0.95}Si_3O_8Cl_2:Eu_{0.15}$  5重量%

$Y_{2.9}Al_5O_{12}:Ce_{0.1}$  5重量%

上記混合物を用い、それに3重量%の $SiO_2$ 粉末を加えて水溶液とし、十分に混合した後、100W高圧水銀灯の外管内面に2.0mg/cm<sup>2</sup>の塗布量となるように塗布し第1蛍光体被膜を形成する。次いで、 $Y_{1.55}SiO_5:C$

4

$eo_{0.1},Tb_{0.3}$  蛍光体を用い3重量%の $SiO_2$ 粉末を加えて水溶液とし十分に混合した後、前記第1蛍光体被膜の上に1.2mg/cm<sup>2</sup>の塗布量で第2蛍光体被膜を形成する。その後、通常のランプ製造方法のとおり100W蛍光高圧水銀灯を作製した。得られたランプの100時間光束は4500ルーメン、色温度は3900K、Raは60であり、従来の蛍光高圧水銀灯のRa(50~55程度)、100時間光束4200ルーメンに比べて明らかな改善がみられた。

#### 10 【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の蛍光高圧水銀灯によれば、発光管が放出する405nmおよび436nmの水銀輝線出力を吸収する作用と、紫外線によって励起され黄緑色域に発光を生じる作用を併せ持つYAG:Ceを用いることによる演色性改善の効果と、高圧水銀灯の発光スペクトルにおいて欠如している440nm~540nmおよび590nm~700nm付近の波長域の光出力を蛍光体を用いて補うことによる演色性改善の効果が相乗的に作用することによって、演色性の大幅な向上が図れ、比視感度の高い550nm付近に第2蛍光体被膜による強い発光があるため、ランプ効率も改善され、その用途を屋内照明の分野にも拡大できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の蛍光高圧水銀灯の一部切欠正面図

【図2】(A) YAG:Ce蛍光体の発光スペクトル図

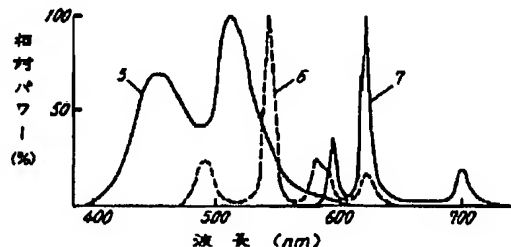
(B) YAG:Ce蛍光体の反射スペクトル図

【図3】本発明にかかる蛍光体の発光スペクトル図

#### 【符号の説明】

- 1 外管
- 2 第1蛍光体被膜
- 3 第2蛍光体被膜
- 4 発光管

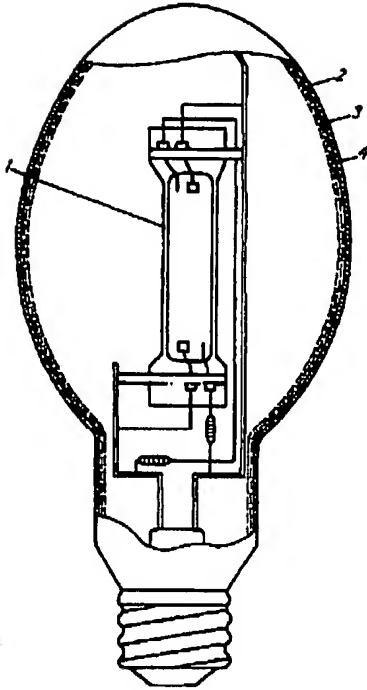
【図3】



(4)

特開平4-234481

【図1】



【図2】

